

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) **公開特許公報(A)**

(11) 特許出願公開番号

特開2016-110787

(P2016-110787A)

(43) 公開日 平成28年6月20日(2016.6.20)

(51) Int. Cl.

F I

テーマコード (参考)

HO 1 M 10/04 (2006.01)

HO 1 M 10/04

W

5H021

HO 1 M 10/0587 (2010.01)

HO 1 M 10/0587

5H028

HO 1 M 2/18 (2006.01)

HO 1 M 2/18

$$Z$$

5H029

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2014-245955 (P2014-245955)

(22) 出願日 平成26年12月4日 (2014. 12. 4)

(71) 出願人 509186579

日立オートモティブシステムズ株式会社

茨城県ひたちなか市高場2520番地

(74) 代理人 100091096

弁理士 平木 祐輔

(74) 代理人 100105463

弁理士 関谷 三男

(74) 代理人 100102576

弁理士 渡辺 敏章

(72) 発明者 久保田 修

東京都千代田区丸の内一丁目6番6号 株

式会社日立製作所内

(72) 発明者 相馬 貴宏

茨城県ひたちなか市高場2520番地 日

立オートモティブシステムズ株式会社内

[最終頁に続く](#)

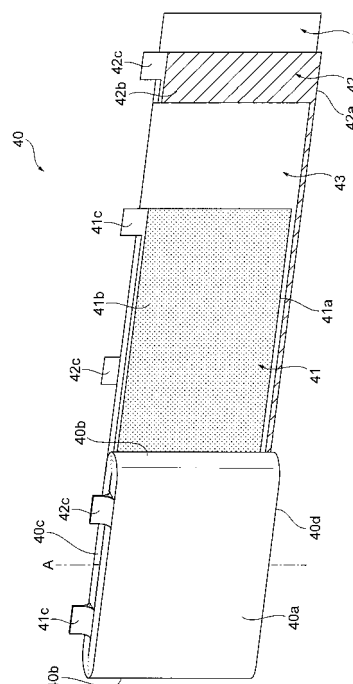
(54) 【発明の名称】 角形二次電池

(57) 【要約】

【課題】電極群の巻きずれを防止するとともに、電池の厚さ方向の体積増加を招くことのない角形二次電池を提供する。

【解決手段】偏平角形の電池容器と、該電池容器に収容され該電池容器の底面に垂直な捲回軸を中心に正負の電極が捲回された偏平な電極群と、を備えた角形二次電池である。電池容器の底面と該底面に対向する電極群の捲回軸方向の端部との間に電極群の厚さよりも該厚さ方向の寸法が小さい剛性を有する板状部材が配置されている。

【選択図】図3



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

偏平角形の電池容器と、該電池容器に収容され該電池容器の底面に垂直な捲回軸を中心に正負の電極が捲回された偏平な電極群と、を備えた角形二次電池であって、

前記電池容器の前記底面と該底面に対向する前記電極群の前記捲回軸方向の端部との間に前記電極群の厚さよりも該厚さ方向の寸法が小さい剛性を有する板状部材が配置されていることを特徴とする角形二次電池。

【請求項 2】

前記板状部材は、前記電極群の前記端部に対向する多孔質層を備えることを特徴とする請求項 1 に記載の角形二次電池。

10

【請求項 3】

前記板状部材は、前記電極群の前記端部に対向する面の面積が前記電池容器の前記底面に対向する面の面積よりも大きく、外周面が前記電極群の捲回軸に対して傾斜していることを特徴とする請求項 1 に記載の角形二次電池。

【請求項 4】

前記板状部材は、網目状に形成されていることを特徴とする請求項 1 に記載の角形二次電池。

【請求項 5】

前記板状部材は、接着層を介して前記電極群の前記端部に固定されていることを特徴とする請求項 1 に記載の角形二次電池。

20

【請求項 6】

前記板状部材は、粘着テープによって前記電極群の前記端部に固定されていることを特徴とする請求項 1 に記載の角形二次電池。

【請求項 7】

前記板状部材と前記電池容器の前記底面との間に、前記板状部材を前記電極群の前記端部に向けて付勢する弾性部材を備えることを特徴とする請求項 1 に記載の角形二次電池。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、例えば、車載用途等に使用される角形二次電池に関する。

30

【背景技術】**【0002】**

従来から、例えば、電気自動車やハイブリッド電気自動車等の車両に搭載された電気モーター等に電力を供給する車載用電源又はその他の機器の電源として、高エネルギー密度を有するリチウムイオン二次電池等の角形二次電池が用いられている。このような非水電解質電池は、例えば、容器と、該容器内に収容され、正極及び負極の間にセパレータを介して渦巻き状に捲回された電極群と、該容器内に収容された非水電解液を備えている（下記特許文献 1 を参照）。

【0003】

特許文献 1 に記載された非水電解質電池は、放電容量を確保するために正負極及びセパレータの空隙率が低くなり、非水電解液の正負極及びセパレータへの含浸が悪くなることを問題とし、放電容量の向上を目的として以下構成を採用している。非水電解質電池は、電極群の正極又は負極と電氣的に接続されたタブと、該電極群を前記タブが接続されている端面と反対側の端面を含むように被覆し、かつ該反対側の端面と対向する箇所以外に粘着剤層を有する絶縁体とを具備している。

40

【0004】

また、非水電解質二次電池を製造する際に、偏平状捲回電極体に絶縁スペーサ及び絶縁テープを取り付け、正極タブ及び負極タブをそれぞれ所定の形状に曲げた後、偏平状捲回電極体を、長手方向の一端面が開口し、周囲面が閉鎖した角形の金属製の電池外装体内に挿入することが開示されている（下記特許文献 2 を参照）。

50

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2010-73580号公報

【特許文献2】国際公開第2012/090726号

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

特許文献1に記載された非水電解質電池は、絶縁体によって電極群のタブが接続されている端面と反対側の端面を含むように被覆することで、電極群と容器との間の絶縁性を確保しつつ、該反対側の端面と対向する箇所以外に粘着剤層を有することで、非水電解液の含浸性を向上させている。しかし、絶縁体によって電極群のタブが接続されている端面と反対側の端面を含むように被覆するには、例えば特許文献1の段落0073及び0074に記載されているように、剛性を有しない薄く柔軟なシート状の絶縁体を用いる必要がある。

10

【0007】

特許文献1に記載された非水電解質電池は、渦巻き状に捲回された電極群を電池外装体の開口に挿入する際の電極群の挿入方向が捲回中心軸に沿う方向である。そのため、電極群を電池外装体に挿入する際や、電極群を電池外装体に挿入した後に、正負極及びセパレータが捲回中心軸に沿って巻きずれを生じ、捲回中心軸方向の端面が所謂筈状に突出する虞がある。このような巻きずれは、剛性を有しない薄く柔軟なシート状の絶縁体によって電極群の端面を含むように被覆しても、防止することができない。

20

【0008】

また、特許文献2に記載された非水電解質二次電池は、偏平捲回電極群の捲回中心軸方向の両端部に絶縁スペーサを取り付けているが、非水電解質二次電池の両端部の全体を絶縁スペーサによって覆っている。そのため、電池の厚さ方向の体積増加を招く。

【0009】

本発明は、前記課題に鑑みてなされたものであり、電極群の巻きずれを防止するとともに、電池の厚さ方向の体積増加を招くことのない角形二次電池を提供することを目的とする。

30

【課題を解決するための手段】

【0010】

前記目的を達成すべく、本発明の角形二次電池は、偏平角形の電池容器と、該電池容器に収容され該電池容器の底面に垂直な捲回軸を中心に正負の電極が捲回された偏平な電極群と、を備えた角形二次電池であって、前記電池容器の前記底面と該底面に対向する前記電極群の前記捲回軸方向の端部との間に前記電極群の厚さよりも該厚さ方向の寸法が小さい剛性を有する板状部材が配置されていることを特徴とする。

【発明の効果】

【0011】

本発明の角形二次電池によれば、電池容器の底面と該底面に対向する電極群の捲回軸方向の端部との間の板状部材の剛性によって、電極群の巻きずれを防止することができる。また、電極群の厚さ方向の板状部材の寸法が電極群の厚さよりも小さいので、電池の厚さ方向の体積増加を招くことがない。

40

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】本発明の角形二次電池の実施形態1を示す外観斜視図。

【図2】図1に示す角形二次電池の分解斜視図。

【図3】図2に示す電極群の分解斜視図。

【図4】図2に示す電極群と板状部材の斜視図。

【図5】図4に示す電極群と板状部材の固定方法の一例を示す拡大側面図。

50

【図 6】図 4 に示す電極群と板状部材の固定方法の一例を示す拡大側面図。

【図 7】図 4 に示す板状部材の変形例 1 を示す長手方向に沿う断面図。

【図 8】図 4 に示す板状部材の変形例 2 を示す断面図であり、(a) は長手方向に沿う断面図、(b) は短手方向に沿う断面図。

【図 9】図 4 に示す板状部材の変形例 3 を示す斜視図。

【図 10】本発明の角形二次電池の実施形態 2 を示す図 1 に示す X - X 断面に相当する矢視断面図。

【発明を実施するための形態】

【0013】

(実施形態 1)

以下、図面を参照して本発明の角形二次電池の実施形態 1 を説明する。図 1 は、本実施形態の角形二次電池 100 の外観斜視図である。図 2 は、図 1 に示す角形二次電池 100 の分解斜視図である。

【0014】

本実施形態の角形二次電池 100 は、例えば、偏平角形の電池容器 10 を備える角形リチウムイオン二次電池である。電池容器 10 は、上部に開口部 11 d を有する有底角筒状の電池缶 11 と、該電池缶 11 の開口部 11 d を封止する長方形板状の電池蓋 12 とを有している。電池缶 11 は、幅方向に沿う最大面積の広側壁 11 a と、厚さ方向に沿う面積の小さい狭側壁 11 b と、上部の開口部 11 d に対向する底壁 11 c とを有している。電池缶 11 及び電池蓋 12 は、例えば、アルミニウム又はアルミニウム合金等の金属材料によって製作されている。

【0015】

電池蓋 12 の長手方向の両端には、電池蓋 12 の外側に、正極及び負極の外部端子 20 A, 20 B が配置されている。正極の外部端子 20 A は、例えば、アルミニウム又はアルミニウム合金によって製作され、負極の外部端子 20 B は、例えば、銅又は銅合金によって製作されている。以下、正極側と負極側を特に区別する必要がない場合には、正極及び負極の外部端子 20 A, 20 B を一括して外部端子 20 と表記する。

【0016】

電池蓋 12 は、外部端子 20 が配置される両端部に貫通孔 12 a を有している。貫通孔 12 a の周囲で、外部端子 20 と電池蓋 12 との間には、ガスケット 2 が配置されている。ガスケット 2 は、外部端子 20 と電池蓋 12 とを電氣的に絶縁するとともに、外部端子 20 と電池蓋 12 との間で圧縮されてこれらに密着し、電池蓋 12 の貫通孔 12 a を封止している。ガスケット 2 は、例えばポリブチレンテレフタレートやポリフェニレンサルファイド、ペルフルオロアルコキシフッ素樹脂等の絶縁性を有する樹脂材料によって製作されている。

【0017】

電池蓋 12 の貫通孔 12 a の間には、ガス排出弁 13 と注液口 14 とが設けられている。ガス排出弁 13 は、例えば、電池蓋 12 を薄肉化して溝部 13 a を形成することによって設けられ、電池容器 10 の内部の圧力が所定値を超えて上昇した時に開裂して内部のガスを放出することで、電池容器 10 の内部の圧力を低下させる。注液口 14 は、電池容器 10 の内部に電解液を注入するのに用いられ、例えばレーザ溶接によって注液栓 15 が溶接されて封止されている。

【0018】

外部端子 20 は、バスバー等に溶接接合される溶接接合部 21 を有している。溶接接合部 21 は、概ね直方体形状を有するブロック状に形成され、下端面が電池蓋 12 の上面に対向し、上端面が電池蓋 12 の上面と平行になっている。溶接接合部 21 の下端面には、電池蓋 12 の上面に垂直な方向に延びる柱状の接続部 22 が設けられている。

【0019】

正負の集電板 30 A, 30 B は、それぞれ、電池蓋 12 の下面に対向して配置される矩形板状の基部 31 と、基部 31 の側端で折曲されて電池缶 11 の広側壁 11 a に沿って底

10

20

30

40

50

壁 1 1 c に向かって延びる端子部 3 2 とを有している。正負の集電板 3 0 A , 3 0 B は、それぞれの端子部 3 2 が、例えば、超音波圧接又は抵抗溶接等によって電極群 4 0 のタブ部 4 1 c , 4 2 c に接合されることで、電極群 4 0 に電氣的に接続されるとともに、電池容器 1 0 内で電極群 4 0 を支持している。

【 0 0 2 0 】

正極の集電板 3 0 A は、例えば、アルミニウム又はアルミニウム合金によって製作され、負極の集電板 3 0 B は、例えば銅又は銅合金によって製作されている。以下、正極及び負極の集電板 3 0 A , 3 0 B を特に区別する必要がない場合には、正負の集電板 3 0 A , 3 0 B を一括して集電板 3 0 と表記する。集電板 3 0 の基部 3 1 と電池蓋 1 2 との間には絶縁板 3 が配置され、電池蓋 1 2 と集電板 3 0 とが電氣的に絶縁されている。絶縁板 3 は、例えば、ガスケット 2 と同様の絶縁性を有する樹脂材料によって製作されている。

10

【 0 0 2 1 】

外部端子 2 0、ガスケット 2、絶縁板 3 及び集電板 3 0 は、電池蓋 1 2 にかしめ固定されている。具体的には、ガスケット 2 の貫通孔 2 a、電池蓋 1 2 の貫通孔 1 2 a、絶縁板 3 の貫通孔 3 a、及び集電板 3 0 の基部 3 1 の貫通孔 3 1 a に、外部端子 2 0 の接続部 2 2 を挿通させた後、接続部 2 2 の先端を塑性変形させて拡径し、かしめ部 2 2 c を形成する。これにより、外部端子 2 0、ガスケット 2、絶縁板 3 及び集電板 3 0 が電池蓋 1 2 にかしめ固定され、正負の外部端子 2 0 A , 2 0 B がそれぞれ正負の集電板 3 0 A , 3 0 B に接続される。

【 0 0 2 2 】

20

図 3 は、図 2 に示す電極群 4 0 の一部を展開した分解斜視図である。電極群 4 0 は、正負の電極 4 1 , 4 2 が捲回を中心軸すなわち捲回軸 A を中心に捲回された偏平な捲回電極群である。より詳細には、電極群 4 0 は、セパレータ 4 3 , 4 4 を介在させて積層させた正負の電極 4 1 , 4 2 を、捲回軸 A に平行な軸芯の周りに捲回して偏平な形状に成形した捲回電極群である。セパレータ 4 3 , 4 4 は、例えば、ポリエチレン樹脂やポリプロピレン樹脂を引き延ばして製作された多孔質の樹脂シートであり、正極電極 4 1 と負極電極 4 2 との間を絶縁している。

【 0 0 2 3 】

電極群 4 0 は、例えば、以下の手順で製作することができる。まず、図示しない軸芯に、セパレータ 4 3 , 4 4 の各々の捲回の始端部を溶着し、セパレータ 4 3 , 4 4 と正負の電極 4 1 , 4 2 とを交互に重ねて捲回する。このとき、正極電極 4 1 の始端部を負極電極 4 2 の始端部よりも軸芯側に配置して捲回する。これにより、捲回後の電極群 4 0 において、正極電極 4 1 の捲回の始端部は、負極電極 4 2 の捲回の始端部よりも軸芯側に位置している。

30

【 0 0 2 4 】

セパレータ 4 4 は、電極群 4 0 と電池容器 1 0 等との絶縁を考慮して、負極電極 4 2 の捲回終了後に電極群 4 0 の周囲に一周以上多く捲回されることで電極群 4 0 の最外周に捲回され、捲回の終端部が、例えば、巻緩み防止用の粘着テープ等によって固定される。粘着テープの幅、長さ、厚さは特に限定されず、例えば、電極群の外周全体を覆ってもよい。

40

【 0 0 2 5 】

正極電極 4 1 は、正極集電体である正極箔 4 1 a と、正極箔 4 1 a の両面に塗布された正極活物質合剤からなる正極合剤層 4 1 b とを有している。長尺帯状の正極電極 4 1 の幅方向の一側は、正極合剤層 4 1 b が形成されず、正極箔 4 1 a が露出した集電体露出部とされ、集電体露出部が切り欠かれて複数のタブ部 4 1 c が形成されている。タブ部 4 1 c は、正極電極 4 1 の幅方向に突出し、セパレータ 4 3 , 4 4 の幅方向の端部から突出している。正極電極 4 1 の複数のタブ部 4 1 c は、電極群 4 0 の捲回後に、正極集電板 3 0 A の端子部 3 2 に対応する位置で一括して束ねられるように、タブ部 4 1 c 同士の間隔が調整されている。

【 0 0 2 6 】

50

正極電極 4 1 は、例えば、正極活物質に導電材、結着剤及び分散溶媒を添加して混練した正極活物質合剤を、幅方向の一側を除いて正極箔 4 1 a の両面に塗布し、乾燥、プレス、裁断することによって製作することができる。正極箔 4 1 a としては、例えば、厚さ約 15 μm のアルミニウム箔を用いることができる。正極箔 4 1 a の厚みを含まない正極合剤層 4 1 b の厚さは、例えば、約 70 μm である。

【0027】

正極活物質合剤の材料としては、例えば、正極活物質として 100 重量部のマンガ酸リチウム（化学式 LiMn_2O_4 ）を、導電材として 10 重量部の鱗片状黒鉛を、結着剤として 10 重量部のポリフッ化ビニリデン（以下、P V D F という。）を、分散溶媒として N - メチルピロリドン（以下、N M P という。）を、それぞれ用いることができる。正極活物質は、前記したマンガ酸リチウムに限定されず、例えば、スピネル結晶構造を有する他のマンガ酸リチウム、一部を金属元素で置換又はドーブしたりチウムマンガ複合酸化物を用いてもよい。また、正極活物質として、層状結晶構造を有するコバルト酸リチウムやチタン酸リチウム、及びこれらの一部を金属元素で置換又はドーブしたりチウム - 金属複合酸化物を用いてもよい。

10

【0028】

負極電極 4 2 は、負極集電体である負極箔 4 2 a と、負極箔 4 2 a の両面に塗布された負極活物質合剤からなる負極合剤層 4 2 b とを有している。負極電極 4 2 の幅方向の一側は、負極合剤層 4 2 b が形成されず、負極箔 4 2 a が露出した集電体露出部とされ、集電体露出部が切り欠かれてタブ部 4 2 c が形成されている。タブ部 4 2 c は、負極電極 4 2 の幅方向に突出し、セパレータ 4 3 , 4 4 の幅方向の端部から突出している。負極電極 4 2 の複数のタブ部 4 2 c は、電極群 4 0 の捲回後に、負極集電板 3 0 B の端子部 3 2 に対応する位置で一括して束ねられるように、タブ部 4 2 c 同士の間隔が調整されている。

20

【0029】

負極電極 4 2 は、例えば、負極活物質に結着剤及び分散溶媒を添加して混練した負極活物質合剤を、幅方向の一側を除く負極箔 4 2 a の両面に塗布し、乾燥、プレス、裁断することによって製作することができる。負極箔 4 2 a としては、例えば、厚さ約 10 μm の銅箔を用いることができる。負極箔 4 2 a の厚みを含まない負極合剤層 4 2 b の厚さは、例えば、約 40 μm である。

30

【0030】

負極活物質合剤の材料としては、例えば、負極活物質として 100 重量部の非晶質炭素粉末を、結着剤として 10 重量部の P V D F を、分散溶媒として N M P をそれぞれ用いることができる。負極活物質は、前記した非晶質炭素に限定されず、リチウムイオンを挿入、脱離可能な天然黒鉛や、人造の各種黒鉛材、コークスなどの炭素質材料や S i や S n などの化合物（例えば、S i O、T i S i₂等）、又はそれらの複合材料を用いてもよい。負極活物質の粒子形状についても特に限定されず、鱗片状、球状、繊維状又は塊状等の粒子形状を適宜選択することができる。

40

【0031】

なお、前記した正極及び負極の合剤層 4 1 b , 4 2 b に用いる結着材は、P V D F に限定されない。前記した結着材として、例えば、ポリテトラフルオロエチレン（P T F E）、ポリエチレン、ポリスチレン、ポリブタジエン、ブチルゴム、ニトリルゴム、スチレンブタジエンゴム、多硫化ゴム、ニトロセルロース、シアノエチルセルロース、各種ラテックス、アクリロニトリル、フッ化ビニル、フッ化ビニリデン、フッ化プロピレン、フッ化クロロブレン、アクリル系樹脂などの重合体及びこれらの混合体などを用いてもよい。

【0032】

また、セパレータ 4 3 , 4 4 を介在させて正極電極 4 1 及び負極電極 4 2 を重ねて捲回する際の軸芯は、例えば、正極箔 4 1 a、負極箔 4 2 a、セパレータ 4 3 , 4 4 のいずれよりも曲げ剛性の高い樹脂シートを捲回したものを用いることができる。

【0033】

電極群 4 0 の捲回軸 A 方向において、負極電極 4 2 の負極合剤層 4 2 b の幅は、正極電

50

極 4 1 の正極合剤層 4 1 b の幅よりも広がっている。また、電極群 4 0 の最内周と最外周には負極電極 4 2 が捲回されている。これにより、正極合剤層 4 1 b は、電極群 4 0 の最内周から最外周まで負極合剤層 4 2 b の間に挟まれている。

【 0 0 3 4 】

また、電極群 4 0 の捲回軸 A 方向において、タブ部 4 1 c , 4 2 c が形成された端部 4 0 c と反対側の電池缶 1 1 の底壁 1 1 c に対向する端部 4 0 d では、負極電極 4 2 の端部が最も外側に配置されている。さらに、電極群 4 0 の捲回軸 A 方向において、負極電極 4 2 の端部の内側に、例えば 2 mm 以下の間隔をあけてセパレータ 4 3 , 4 4 の端部が配置され、セパレータ 4 3 , 4 4 の端部の内側に、例えば 2 mm 以上かつ 4 mm 以下の間隔をあけて正極電極 4 1 の端部が配置されている。したがって、本実施形態では、電極群 4 0 の捲回軸 A 方向において、電池缶 1 1 の底壁 1 1 c に対向する端部 4 0 d に、捲回された負極電極 4 2 の端部によって電池缶 1 1 の底壁 1 1 c に対向する端面が形成されている。

【 0 0 3 5 】

図 4 は、図 2 に示す電極群 4 0 と板状部材 5 0 の斜視図である。板状部材 5 0 は、例えば、ポリエチレン、PTFE、塩化ビニル等の樹脂材料、又は、FRP、GFRP 等の繊維強化プラスチック樹脂によって製作された絶縁性を有する板状の部材である。板状部材 5 0 は、電極群 4 0 の端部 4 0 d すなわち負極電極 4 2 の端部によって形成された端面を支持又は押圧することが可能な剛性を有している。換言すると、本実施形態の板状部材 5 0 は、電極群 4 0 を電池缶 1 1 に挿入する際、又は、電極群 4 0 が電池容器 1 0 内で膨張及び収縮を繰り返した際に、電極群 4 0 の端部 4 0 d から作用する力に抗して、電極群 4 0 の端部 4 0 d の形状を維持して巻緩みを防止することが可能な剛性を有している。

【 0 0 3 6 】

前記した板状部材 5 0 の剛性は、前記の材料によって製作した板状部材 5 0 の厚さ T_{50} を、例えば、0.8 mm 以上にする事で得ることができる。なお、板状部材 5 0 のたわみは、ヤング率、断面二次モーメント、電極群 4 0 の端部 4 0 d から作用する荷重によって変化する。したがって、板状部材 5 0 の厚さ T_{50} は、板状部材 5 0 のたわみを考慮して、前記した剛性を有する範囲で適宜変更することができる。

【 0 0 3 7 】

板状部材 5 0 は、電池缶 1 1 の底壁 1 1 c すなわち電池容器 1 0 の底面と、該底面に対向する電極群 4 0 の捲回軸 A 方向の端部 4 0 d との間に配置される。板状部材 5 0 は、電極群 4 0 の端部 4 0 d に当接する平坦な上面 5 0 a と、電池缶 1 1 の底壁 1 1 c と対向する平坦な下面 5 0 b とを有している。電極群 4 0 の幅 W_{40} 方向における板状部材 5 0 の寸法 W_{50} は、電極群 4 0 の幅 W_{40} 以下であり、電極群 4 0 の幅 W_{40} よりも小さいことが好ましい。板状部材 5 0 の長手方向の両端部は、電極群 4 0 の幅 W_{40} 方向の両端部に形成された湾曲部 4 0 b の形状に対応する曲面状に形成されている。

【 0 0 3 8 】

また、偏平な電極群 4 0 の厚さ T_{40} 方向における板状部材 5 0 の寸法 D_{50} は、電極群 4 0 の厚さ T_{40} よりも小さくなっている。ここで、電極群 4 0 の厚さ T_{40} は、電極群 4 0 を一對の平行な面 P 1 , P 2 の間で、例えば 50 N 以上 100 N 以下の圧縮力で圧縮したときの面 P 1 , P 2 間の間隔と定義することができる。なお、面 P 1 , P 2 の面積は、電極群 4 0 の平坦部 4 0 a の面積よりも大きいものとする。

【 0 0 3 9 】

図 5 及び図 6 は、電極群 4 0 の端部 4 0 d に対する板状部材 5 0 の固定方法の例を示す拡大側面図である。

【 0 0 4 0 】

図 5 に示すように、板状部材 5 0 は、接着層 6 0 を介して電極群 4 0 の端部 4 0 d に固定することができる。接着層 6 0 としては、例えば、エポキシ系樹脂やアクリル系樹脂を使用することができる。また、図 6 に示すように、板状部材 5 0 は、粘着テープ 7 0 を用いて電極群 4 0 の端部 4 0 d に固定することができる。なお、粘着テープ 7 0 は、電極群 4 0 の厚さ T_{40} 方向に突出するが、粘着テープ 7 0 の厚さは板状部材 5 0 の厚さ T_{50}

と比較して非常に薄いため、電極群 40 の容量低下に対する影響は殆どない。

【0041】

電極群 40 は、図 2 に示すように、正負の電極 41, 42 のタブ部 41c, 42c が、例えば、超音波圧接又は抵抗溶接等によって、それぞれ、正負の集電板 30A, 30B の端子部 32 に接合される。これにより、電極群 40 は、集電板 30 を介して外部端子 20 と電氣的に接続されるとともに、絶縁板 3 を介して電池蓋 12 に固定される。なお、電極群 40 の捲回軸 A 方向において、セパレータ 43, 44 の幅は負極合剤層 42b の幅よりも広いが、正極電極 41 及び負極電極 42 のタブ部 41c, 42c は、それぞれセパレータ 43, 44 の幅方向端部よりも幅方向外側に突出している。したがって、セパレータ 43, 44 は、タブ部 41c, 42c を束ねて溶接する際の支障にはならない。

10

【0042】

電極群 40 及び板状部材 50 は、電池蓋 12 にかしめ固定された集電板 30 に接合されて支持された状態で、例えば、ポリプロピレン等の合成樹脂製の絶縁保護フィルム 4 によって覆われて、電池缶 11 と電氣的に絶縁され、電池缶 11 の開口部 11d から電池缶 11 内部に挿入される。なお、板状部材 50 の下面 50b は、絶縁保護フィルム 4 によって覆われていなくてもよい。その後、例えば、レーザ溶接によって、電池蓋 12 を電池缶 11 の開口部 11d の全周に亘って溶接し、電池缶 11 の開口部 11d を電池蓋 12 によって封止することで、電池容器 10 が構成される。

【0043】

その後、電池蓋 12 の注液口 14 を介して電池容器 10 の内部に非水電解液を注入し、例えば、レーザ溶接によって注液栓 15 を注液口 14 に接合して封止することで、電池容器 10 が密閉される。電解液の内部に注入する非水電解液としては、例えば、エチレンカーボネートとジメチルカーボネートとを体積比で 1:2 の割合で混合した混合溶液中に、六フッ化リン酸リチウム (LiPF₆) を 1 モル/リットルの濃度で溶解したものを可以用ることができる。

20

【0044】

以上の構成により、本実施形態の角形二次電池 100 は、発電機等から供給された電力を、外部端子 20 及び集電板 30 を介して電極群 40 に蓄積し、電極群 40 に蓄積した電力を、集電板 30 及び外部端子 20 を介して外部のモーター等に供給する。

【0045】

以下、本実施形態の角形二次電池 100 の作用について説明する。

30

【0046】

本実施形態の角形二次電池 100 は、電池缶 11 の底壁 11c すなわち電池容器 10 の底面と、該底面に対向する電極群 40 の捲回軸 A 方向の端部 40d との間に剛性を有する板状部材 50 が配置されている。これにより、例えば、電極群 40 を電池缶 11 の開口部 11d に挿入する際に、電極群 40 の端部 40d を板状部材 50 によって支持し、電極群 40 に巻きずれが生じるのを防止することができる。また、角形二次電池 100 の充放電に伴って、電極群 40 が膨張及び収縮を繰り返した際に、電極群 40 の端部 40d を板状部材 50 によって支持し、電極群 40 に巻きずれが生じるのを防止することができる。

【0047】

また、板状部材 50 は、電極群 40 の厚さ T_{40} よりも該厚さ T_{40} 方向の寸法 D_{50} が小さい。これにより、角形二次電池 100 の厚さ方向の体積増加を招くことがない。したがって、電池缶 11 の広側壁 11a と電極群 40 の平坦部 40a との間に無駄な空間が生じるのを防止して、電極群 40 の正負の電極 41, 42 の捲回数及び厚みを増加させ、角形二次電池 100 の容量を増加させることが可能になる。

40

【0048】

また、板状部材 50 が接着層 60 を介して電極群 40 の端部 40d に固定されている場合には、電極群 40 を電池缶 11 の開口部 11d に挿入する際に、板状部材 50 と電極群 40 との位置ずれを防止することができる。また、接着層 60 によって板状部材 50 と電極群 40 の端部との間の衝撃を緩和することができる。

50

【 0 0 4 9 】

また、板状部材 5 0 が粘着テープ 7 0 によって電極群 4 0 の端部 4 0 d に固定されている場合にも、同様に、電極群 4 0 を電池缶 1 1 の開口部 1 1 d に挿入する際に、板状部材 5 0 と電極群 4 0 との位置ずれを防止することができる。また、板状部材 5 0 と電極群 4 0 との間の電解液の流通が阻害されず、電極群 4 0 の端部 4 0 d から電解液を含浸させやすくすることができる。

【 0 0 5 0 】

以上説明したように、本実施形態の角形二次電池 1 0 0 によれば、電極群 4 0 の巻きずれを防止するとともに、厚さ方向の体積増加を防止できる。

【 0 0 5 1 】

なお、本実施形態では、板状部材 5 0 が絶縁性を有する樹脂材料によって製作された板状の部材である場合について説明したが、板状部材 5 0 の構成は、本実施形態で説明した構成に限定されない。以下、本実施形態の板状部材 5 0 の変形例 1 から変形例 3 について説明する。

【 0 0 5 2 】

(変形例 1)

図 7 は、図 4 に示す実施形態 1 の板状部材 5 0 の変形例 1 を示す長手方向に沿う断面図である。本変形例の板状部材 5 0 A は、電極群 4 0 の端部 4 0 d に対向する多孔質層 5 1 を備えている。多孔質層 5 1 は、電池容器 1 0 内の電解液を浸透させて電極群 4 0 の端部 4 0 d から電解液を含浸させることができる。したがって、本変形例の板状部材 5 0 A を備えた角形二次電池によれば、実施形態 1 の角形二次電池 1 0 0 と同様の効果を得られるだけでなく、電極群 4 0 に対する電解液の含浸性を向上させることができる。

【 0 0 5 3 】

(変形例 2)

図 8 は、図 4 に示す実施形態 1 の板状部材 5 0 の変形例 2 を示す断面図であり、図 8 (a) は長手方向の断面図、図 8 (b) は短手方向の断面図である。本変形例の板状部材 5 0 B は、電極群 4 0 の端部 4 0 d に対向する上面 5 0 a の面積が電池缶 1 1 の底壁 1 1 c すなわち電池容器 1 0 の底面に対向する下面 5 0 b の面積よりも大きく、外周面 5 0 c が電極群 4 0 の捲回軸 A に対して傾斜している。本変形例の板状部材 5 0 B を備えた角形二次電池によれば、電極群 4 0 を電池缶 1 1 の開口部 1 1 d に挿入する際に、電極群 4 0 の端部 4 0 d に固定された板状部材 5 0 の外周面 5 0 c によって、電極群 4 0 の挿入を容易にすることができる。

【 0 0 5 4 】

(変形例 3)

図 9 は、図 4 に示す実施形態 1 の板状部材 5 0 の変形例 3 を示す斜視図である。本変形例の板状部材 5 0 C は、実施形態 1 の板状部材 5 0 と同様の材料によって網目状に形成されている。本変形例の板状部材 5 0 B を備えた角形二次電池によれば、板状部材 5 0 C の網目によって電池容器 1 0 内の電解液を電極群 4 0 の端部 4 0 d に到達させ、電極群 4 0 に対する電解液の含浸性をより向上させることができる。

【 0 0 5 5 】

(実施形態 2)

以下、本発明の角形二次電池の実施形態 2 について、図 1 から図 6 までを援用し、図 1 0 を用いて説明する。図 1 0 は、図 1 に示す X - X 断面に相当する本実施形態の角形二次電池 1 0 0 A の矢視断面図である。

【 0 0 5 6 】

本実施形態の角形二次電池 1 0 0 A は、板状部材 5 0 と電池缶 1 1 の底壁 1 1 c すなわち電池容器 1 0 の底面との間に、板状部材 5 0 を電極群 4 0 の端部 4 0 d に向けて付勢する弾性部材 8 0 を備える点で、前述の実施形態 1 の角形二次電池 1 0 0 と異なっている。本実施形態の角形二次電池 1 0 0 のその他の点は、前述の実施形態 1 の角形二次電池 1 0 0 と同一であるので、同一の部分には同一の符号を付して説明を省略する。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 7 】

弾性部材 8 0 としては、例えば、板バネ、コイルバネ、及び皿バネ等のバネ部材、又は、スチレンブタジエン系ゴム、エチレンプロピレン系ゴム、ポリエチレン系スポンジ、及びゴム系スポンジ等の弾性体を用いることができる。本実施形態の角形二次電池 1 0 0 A によれば、実施形態 1 の角形二次電池 1 0 0 と同様の効果が得られるだけでなく、弾性部材 8 0 によって板状部材 5 0 を電極群 4 0 の端部 4 0 d に向けて付勢して、電極群 4 0 の端部 4 0 d を板状部材 5 0 によって押圧することができる。したがって、角形二次電池 1 0 0 A が充放電を繰り返した際の電極群 4 0 の巻きずれを効果的に防止することができる。

【 0 0 5 8 】

以上、図面を用いて本発明の実施の形態を詳述してきたが、具体的な構成はこの実施形態に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲における設計変更等があっても、それらは本発明に含まれるものである。

【 0 0 5 9 】

例えば、本発明の角形二次電池は、モーターを駆動源としたハイブリッド自動車やゼロエミッション電気自動車等に適用される車載用の電池システムだけでなく、より広範な用途に利用することができる。例えば、本発明の角形二次電池を搭載した電池システムは、家庭用、業務用、産業用を問わず、太陽光発電や風力発電等で発電された電力で電池を充電して蓄電する蓄電システムとして使用することができる。また、本発明の角形二次電池を搭載した電池システムは、夜間の深夜電力を利用して電池を充電して蓄電する蓄電システムとして、あるいは宇宙ステーション、宇宙船、宇宙基地などの地上以外で利用可能な蓄電システムとして使用することもできる。さらに、本発明の角形二次電池を搭載した電池システムは、医療機器、建設機械、電力貯蔵システム、エレベータ、無人移動車両などの産業用として、またゴルフカート、ターレット車などの移動体用として利用することができる。

【 符号の説明 】

【 0 0 6 0 】

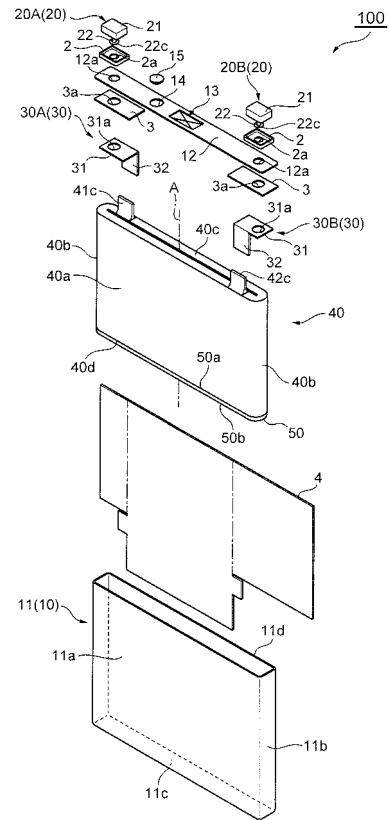
1 0 電池容器、1 1 電池缶（電池容器）、1 1 c 底壁（電池容器の底面）、1 2 電池蓋（電池容器）、4 0 電極群、4 0 d 端部、4 1 正極電極（電極）、4 2 負極電極（電極）、5 0 板状部材、5 0 a 電極群の端部に対向する面、5 0 b 電池容器の底面に対向する面、5 0 c 外周面、5 1 多孔質層、6 0 接着層、7 0 粘着テープ、8 0 弾性部材、1 0 0 , 1 0 0 A 角形二次電池、A 捲回軸、D_{5 0} 板状部材の寸法、T_{4 0} 電極群の厚さ

10

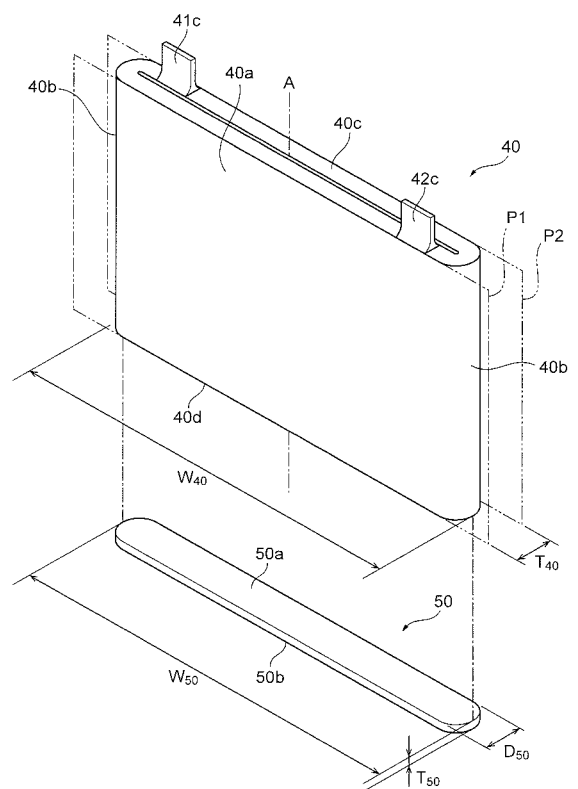
20

30

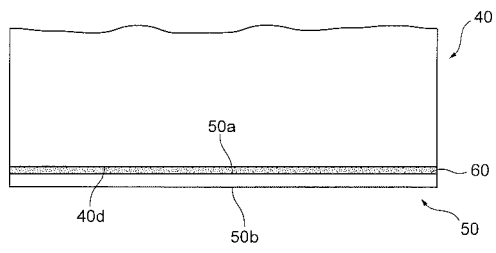
【 図 2 】



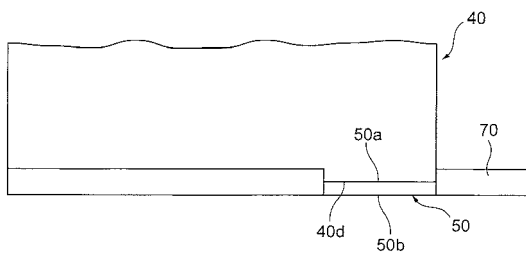
【 図 4 】



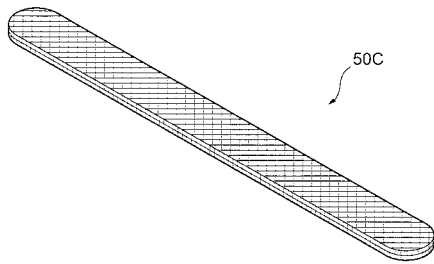
【図 5】



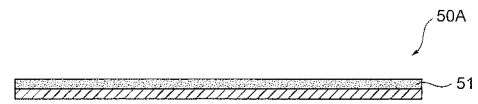
【図 6】



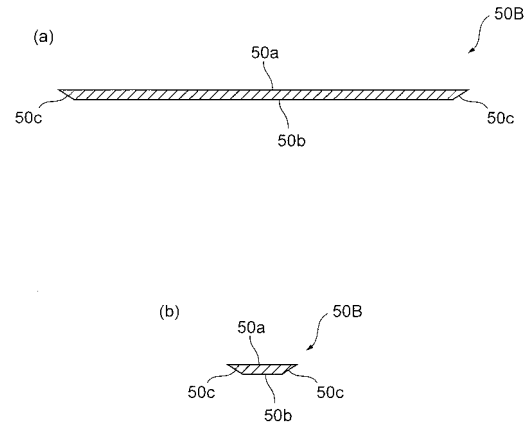
【図 9】



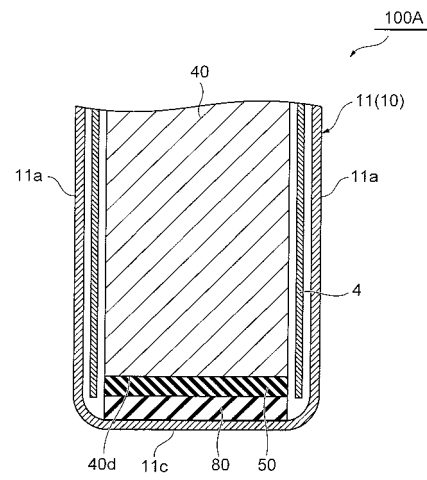
【図 7】



【図 8】



【図 10】



フロントページの続き

(72)発明者 田中 明秀

茨城県ひたちなか市高場 2 5 2 0 番地 日立オートモティブシステムズ株式会社内

F ターム(参考) 5H021 AA02 BB17 CC04 CC16 CC20 EE02 EE29 EE32 HH03 HH04

HH10

5H028 AA08 BB08 CC08 CC12 CC24 CC26 HH05

5H029 AJ14 AK03 AL08 AM05 AM07 BJ02 BJ14 CJ02 CJ03 CJ08

CJ22 DJ04 EJ12 HJ04 HJ12